
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2015/2016 Academic Session

December 2015/January 2016

CCS514 – Envisioning Information *[Pemelihatan Maklumat]*

Duration : 2 hours
[Masa : 2 jam]

INSTRUCTIONS TO CANDIDATE:

[ARAHAN KEPADA CALON:]

- Please ensure that this examination paper contains **FOUR** questions in **TEN** printed pages before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **EMPAT** soalan di dalam **SEPULUH** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

- Answer any **THREE** questions.

*[Jawab mana-mana **TIGA** soalan.]*

- You may answer the questions either in English or in Bahasa Malaysia.

[Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam bahasa Inggeris atau bahasa Malaysia.]

- In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai.]

1. (a) Scientists, engineers and thinkers in the past (and present) has been using some forms of visualization in their work. In your own words provide reasons why do you think visualization play such a crucial role in their professional work.

Para saintis, jurutera dan pemikir pada masa lampau (dan semasa) telah menggunakan pelbagai bentuk visualisasi dalam tugas mereka. Dengan menggunakan perkataan anda sendiri nyatakan alasan kenapa anda fikir visualisasi memainkan peranan penting dalam kerja profesional mereka.

(15/100)

- (b) (i) One of the main tasks in the *data enrichment* module is to create a model that best estimate the underlying fields. How important is this process, and what is it trying to achieve? You are encouraged to answer this question by illustrating a suitable example to support your points.

Salah satu tugas utama modul pengayaan data adalah untuk menghasilkan model anggaran terbaik sesuatu bidang dasar. Apakah kepentingan proses ini, dan apa pula yang cuba dicapai olehnya? Penggunaan contoh yang bersesuaian semasa menjawab soalan ini digalakkan.

- (ii) *Interpolation* and *approximation* are the two most common methods to best estimate the underlying fields. Explain what are the distinguishing factors between them and why one wants to choose one method over the other (and vice versa).

Interpolasi dan penghampiran adalah dua kaedah menghasilkan model anggaran terbaik sesuatu bidang dasar. Terangkan apakah faktor-faktor yang membezakan kedua-duanya dan mengapa seseorang itu memilih satu kaedah dan bukan yang satu lagi (atau sebaliknya).

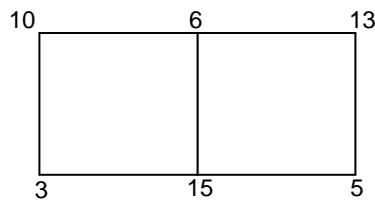
- (iii) Discuss and contrast the characteristics, advantages and disadvantages of *nearest neighbour*, and *bi-linear* interpolation methods for 2D data.

Bincang dan bezakan ciri-ciri, kelebihan dan kekurangan kaedah-kaedah interpolasi jiran terdekat, dan dwi-linear untuk data 2D.

(45/100)

- (c) (i) Given the following 2D scalar data on the grid, estimate the intersection points with the edges of the cells and then draw the isoline(s) for isovalue of 8. Assume that you are using bi-linear interpolation method and each cell is a unit rectangle.

Diberikan data skalar 2D bergrid seperti yang berikut, anggarkan titik-titik persilangan pada tepi-tepi sel dan lakar isogaris-isogaris bagi isonilai 8. Anggapkan anda menggunakan kaedah interpolasi linear dan setiap sel adalah sebuah segi empat unit.



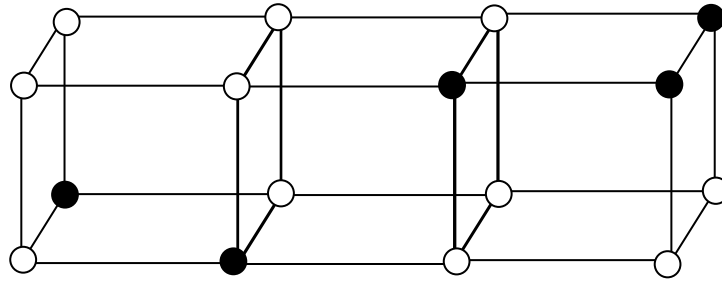
- (ii) Solve the ambiguous cells in the diagram (c)(i) above using Triangle Decomposition approach. Sketch the output of the Triangle Decomposition.

Selesaikan kes-kes kekeliruan sel dalam gambar rajah (c)(i) di atas menggunakan kaedah Pemecahan Segi-Tiga. Lakar output Pemecahan Segi-Tiga berkenaan.

(40/100)

2. (a) The diagram below show a formation of three consecutive cubes, with the values at the vertices indicated as black, solid circles if positive, and unfilled circles if negative. Sketch an estimate of the zero-valued isosurface in the interior of the cube, using triangles and polygon (where appropriate). If there are different possible topologies, draw these as separate diagrams and explain how you would select between the different possibilities.

Gambar rajah di bawah menunjukkan pembentukan tiga turutan kiub, dengan nilai-nilai pada bucu ditanda sebagai bulatan-bulatan padat hitam, jika positif dan bulatan-bulatan tidak diisi jika negatif. Lakar penghampiran isopermukaan bernilai-sifar di bahagian dalam kiub, dengan menggunakan segi tiga dan poligon (yang mana bersesuaian). Jika terdapat perbezaan kemungkinan topologi untuk mana-mana kes, lakar gambar-gambar rajah yang berasingan dan jelaskan bagaimana anda akan memilih antara perbezaan kemungkinan tersebut.



(25/100)

- (b) The following questions revolve around a mapping method of volume rendering:

Soalan-soalan berikut berkisar tentang kaedah pemetaan persembahan volum:

- (i) In a typical volume rendering algorithm, the two important steps are classification and interpolation. Briefly explain the purpose of each step.

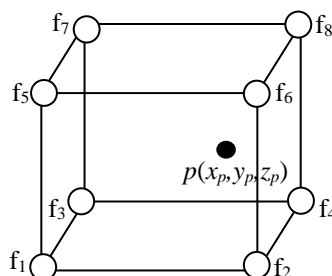
Dalam algoritma persembahan volum yang tipikal, terdapat dua langkah penting iaitu klasifikasi dan interpolasi. Secara ringkas, huraikan tujuan utama setiap langkah tersebut.

- (ii) Consider a sample point p at location (x_p, y_p, z_p) as shown in the diagram below. Explain how the colour, alpha and the intensity values at point p are calculated if the interpolation-classification scheme (order) is followed.

Note: $f_{1..8}$ are the scalar values at the grid positions.

Pertimbangkan satu titik sampel p pada lokasi (x_p, y_p, z_p) seperti yang terdapat dalam gambarajah di bawah. Terangkan bagaimana nilai-nilai warna, ketelusan dan keamatan dihitung jika skim (tertib) interpolasi-klasifikasi diikuti.

Catatan: $f_{1..8}$ adalah nilai-nilai skala pada lokasi-lokasi grid.



If we reverse the order, e.g. classification-interpolation, will there be any difference in term of output's quality? Explain your answer.

Jika tertib berkenaan disongsangkan, contohnya klasifikasi-interpolasi, adakah akan wujud perbezaan dari segi kualiti output? Terangkan jawapan anda.

(40/100)

- (c) (i) Given below is 2D vector data: the velocity $V(x,y)$ at each grid point, where we express the velocity as a vector of two components, the first giving the velocity component in the x-direction, and the second the velocity component in the y-direction. Draw using the arrow plot flow visualization method for the given data. Use the provided graph's paper to sketch your answer.

Diberikan di bawah data vektor 2D: kelajuan $V(x,y)$ pada setiap titik grid, di mana kelajuan dinyatakan dalam bentuk dua komponen vektor, iaitu yang pertama adalah komponen kelajuan pada arah x, dan yang kedua adalah komponen kelajuan pada arah y. Lakar dengan menggunakan kaedah visualisasi alir pemplotan anak-panah untuk data yang diberikan. Guna kertas graf yang dibekalkan untuk lakaran jawapan anda.

	(3,5)	(4,3)	(2,4)	(1,5)
	(5,2)	(5,5)	(3,6)	(2,7)
	(7,2)	(6,6)	(4,7)	(1,9)

- (ii) Arrow plot visualization for 3D vector data suffers from two main problems, depth-perception and cluttered display. Briefly explain how you would address these problems.

Pemplotan anak-panah untuk visualisasi data vektor 3D mengalami dua masalah utama, persepsi-kedalaman dan paparan bercelaru. Terangkan secara ringkas bagaimana anda akan menangani masalah-masalah ini.

(35/100)

3. (a) An example of a paper-based display of data is the map by John Snow on the distribution of death from a cholera epidemic as given below:

Sebuah contoh paparan data berdasarkan kertas ialah peta oleh John Snow tentang taburan kematian akibat wabak taun seperti yang diberi di bawah:



- (i) Identify the **two (2)** sets of data (variables) used in the above visualization and say, which of these are numerical, ordinal and categorical (if any).

*Kenal pastikan **dua (2)** set data (pemboleh ubah) yang digunakan dalam visualisasi di atas dan nyatakan, yang manakah jenis berangka, ordinal dan kategori (jika ada).*

- (ii) What was observed by Snow from the above map?

Apakah yang dicerap oleh Snow daripada peta di atas?

- (iii) The above display is a static display. How would you add interactions to the display? Give **two (2)** examples.

*Paparan berkenaan merupakan paparan statik. Bagaimanakah anda boleh menambah saling tindakan kepada paparan berkenaan? Beri **dua (2)** contoh.*

(30/100)

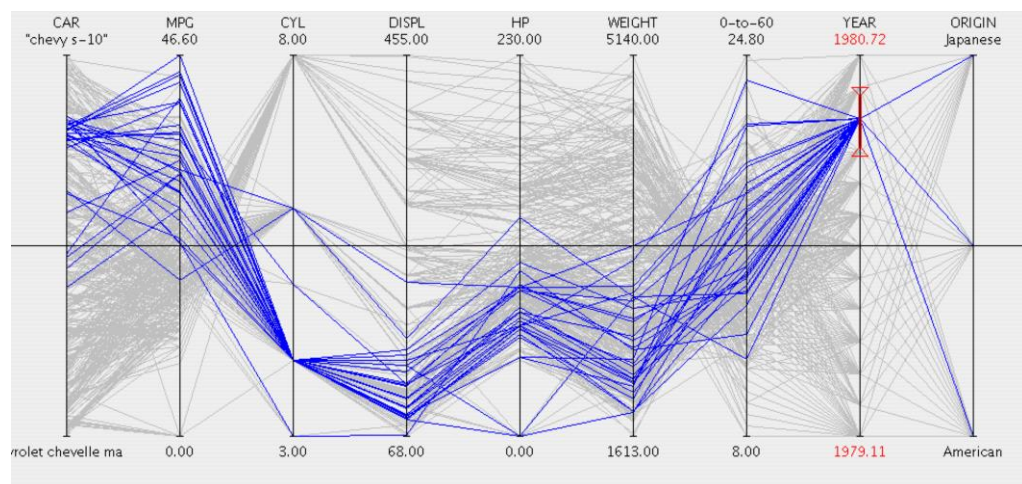
- (b) A table involves many rows and columns which are associated with specific properties and it is a very familiar representation of data to many people. However, gaining insight into a table is difficult. Why is it so? How would you add interactivity to help the user? How do bargrams mitigate this problem?

Jadual melibatkan banyak baris dan lajur yang dikaitkan dengan sifat-sifat tertentu dan merupakan perwakilan data yang dikenali ramai. Walau bagaimanapun, memperoleh pengertian yang mendalam daripada jadual agak sukar. Mengapakah ini hakikatnya? Bagaimanakah anda boleh menambah saling tindakan untuk menolong pengguna? Bagaimanakah gram palang dapat mengurangkan masalah tersebut?

(20/100)

- (c) The figure below shows a parallel coordinate plot representation of a collection of cars in which a range of the attribute has been selected.

Rajah di bawah menunjukkan perwakilan plot koordinat selari koleksi motokar dengan satu julat atribut dipilih.



- (i) The above illustration shows a process on a parallel coordinate plot. What is the process? Illustrate your answer by referring to the figure.

Ilustrasi di atas menunjukkan satu proses ke atas plot koordinat selari. Apakah proses berkenaan? Ilustrasikan jawapan anda dengan merujuk kepada rajah berkenaan.

- (ii) The above representation supports attribute visibility. Why?

Perwakilan di atas menyokong kebolehnampakan atribut. Mengapa?

- (iii) The above representation can also provide a facility for the user to rearrange the axes (attributes). What is the benefit of having this facility?

Perwakilan di atas boleh juga menyediakan kemudahan untuk menyusun semula paksi-paksi (atribut). Apakah manfaatnya mengadakan kemudahan ini?

(30/100)

- (d) Hyperbolic tree is a popular method of displaying hierarchical structures.

Pepohon hiperbolik merupakan kaedah popular untuk memaparkan struktur hierarki.

- (i) The method is suitable for website map. However, we rarely encounter the method being used in many websites. In your opinion, why is it so?

Kaedah tersebut sesuai untuk peta laman. Walau bagaimanapun kita jarang melihat kaedah berkenaan digunakan dalam banyak laman web. Pada pendapat anda, mengapakah ini hakikatnya?

- (ii) Its interactive nature is the principle advantage of a hyperbolic tree. Why?

Sifat bersaling tindaknya merupakan kebaikan utama pepohon hiperbolik. Mengapa?

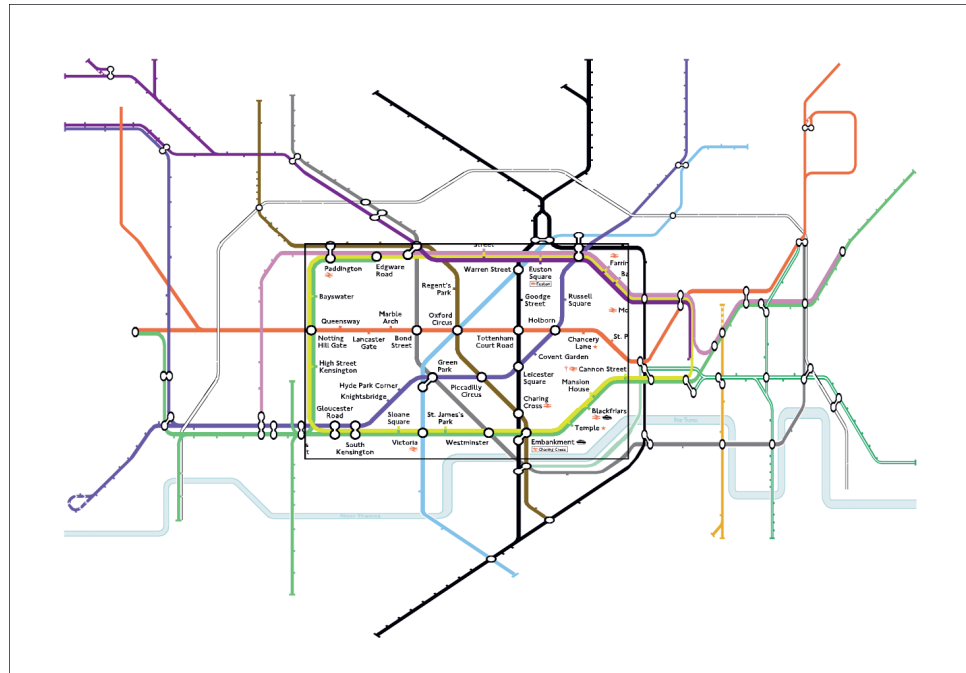
(20/100)

4. (a) Distortion concept in overcoming space limitation can be applied in both X and Y directions. One of the popular applications of this technique is in route information (such as London Underground map) on a small screen.

Konsep herotan dalam mengatasi keterbatasan ruang boleh diterapkan pada kedua-dua arah X dan Y. Salah satu aplikasi popular teknik ini adalah dalam maklumat laluan (seperti peta London Underground) pada skrin yang kecil.

- (i) Describe this concept using the map below and identify which part of the diagram is being distorted, which part is the focus and which part is the context?

Huraikan konsep berkenaan menggunakan peta di bawah dan kenalpastikan bahagian manakah dalam gambarajah berkenaan diherotkan, bahagian manakah merupakan fokus dan bahagian manakah pula konteks?



- (ii) Give **one (1)** advantage and **one (1)** disadvantage of applying this technique on such application (London Underground map).

*Beri **satu (1)** kebaikan dan **satu (1)** keburukan penerapan teknik ini pada aplikasi sedemikian (peta London Underground).*

- (iii) Compare and contrast the above technique when applied in route information with the technique of zooming and panning.

Banding dan bezakan teknik di atas apabila diterapkan dalam maklumat laluan dengan teknik penzuman dan pengayakan.

(30/100)

- (b) For each of the following techniques, describe using your own words without using any sketches:

Bagi setiap teknik berikut, huraikan dengan menggunakan perkataan anda sendiri tanpa sebarang lakaran:

- (i) Rapid Serial Visual Presentation (RSVP)

Persembahan Visual Bersiri Pantas (RSVP)

- (ii) Floating RSVP

RSVP terapung

- (iii) Collage mode RSVP

RSVP mod kolaj

- (iv) Bifocal technique facilitating the browsing of posters advertising videos

Teknik dwifokus yang memudahkan penyemakan imbas poster yang mengiklankan video

(20/100)

- (c) Presentation rate and direction of some of the techniques in Question 4(b) can be controlled manually. Identify **two (2)** of the techniques and describe how their presentation rate and direction can be controlled manually

*Kadar dan arah persembahan beberapa teknik dalam Soalan 4(b) boleh dikawal secara manual. Kenal pasti **dua (2)** daripada teknik-teknik berkenaan dan huraikan bagaimana kadar dan arah persembahan teknik-teknik berkenaan boleh dikawal secara manual.*

(20/100)

- (d) Define the term sensitivity in navigation and express it as a 2-tuple.

Takrifkan istilah kepekaan dalam pelayaran dan ungkapkannya sebagai ungkapan 2-rangkap.

(10/100)

- (e) Design a menu for a restaurant finding system and describe how sensitivity in navigation can be benefited in the system. Also describe with an example how mouse-over can be used besides sensitivity information.

Reka bentukkan sebuah menu untuk sebuah sistem pencarian restoran dan huraikan bagaimana kepekaan dalam pelayaran boleh dimanfaatkan dalam sistem berkenaan. Juga huraikan dengan sebuah contoh bagaimana 'mouse-over' boleh digunakan di samping maklumat kepekaan.

(20/100)